

Subiectul I (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Care dintre următoarele expresii **C++** are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea reală memorată de variabila **y** nu aparține intervalului deschis determinat de valorile reale distincte memorate de variabilele **x** și **z** ($x < z$)? (4p.)

- a. $!((z < x) \parallel (z > y))$ b. $(z > x) \&\& (z < y)$
 c. $!((y > x) \&\& (y < z))$ d. $(z < x) \&\& (z > y)$

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $x|y$ relația „**x** divide pe **y**” sau „**y** este divizibil cu **x**” și cu $[z]$ partea întreagă a numărului real **z**.

- a) Scrieți valoarea care se va afișa dacă se citește numărul **a=245**. (6p.)
 b) Scrieți un număr par, de trei cifre, care poate fi citit pentru variabila **a** astfel încât să se afișeze o valoare egală cu cea citită. (4p.)
 c) Scrieți programul **C++** corespunzător algoritmului dat. (10p.)
 d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască fiecare structură **cât timp...execută** cu câte o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

```

citește a (număr natural)
x=2
p=1
cât timp a>1 execută
  c=0
  cât timp x|a execută
    c=x
    a=[a/x]
  dacă c≠0 atunci
    p=p*c
  x=x+1
scrie p
  
```

Subiectul II (30 de puncte)

1. Se consideră graful neorientat cu mulțimea nodurilor $\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ și mulțimea muchiilor $\{[1,2], [2,3], [2,4], [4,7], [2,6], [1,5], [5,6], [6,8], [7,8]\}$.

Pentru a transforma graful într-un arbore, putem elimina: (4p.)

- a. muchiile $[1,5]$ și $[1,2]$ b. muchia $[5,6]$
 c. nodul 3 d. muchiile $[2,6]$ și $[4,7]$

2. Ce se va afișa în urma executării secvenței alăturate, în care variabila **c** memorează un șir cu cel mult **20** de caractere, iar variabila **i** este de tip întreg? (6p.)

```

c="tamara"; i=4;
while (i>=1)
{
  c[i]=c[i+1]; i=i-1;
}
cout<<c;
  
```

```

1: 3, 5
2: 4
3: 1, 5
4: 2, 8
5: 1, 3
6: -
7: 10
8: 4
9: -
10: 7
  
```

3. Un graf neorientat cu **10** noduri, numerotate de la **1** la **10**, este reprezentat cu ajutorul listelor de adiacență alăturate. Câte componente conexe are graful și care este numărul minim de muchii ce trebuie adăugate pentru ca graful să fie conex? (6p.)

4. Scrieți definiția corectă a unui tip de date necesar pentru a memora simultan într-o singură variabilă de acest tip, următoarele caracteristici ale unui cerc: abscisa și ordonata centrului cercului (numere întregi cu cel mult 4 cifre) și raza acestuia (număr real), astfel încât expresia de mai jos să calculeze diametrul cercului ale cărui caracteristici sunt memorate în variabila **x**.

$2*x.raza$

(4p.)

5. Scrieți un program **C++** care citește de la tastatură un număr natural n ($2 < n \leq 15$) și construiește în memorie o matrice **A** cu n linii și n coloane în care orice element aflat pe prima linie sau pe prima coloană are valoarea **1** și oricare alt element A_{ij} din matrice este egal cu suma a două elemente din matrice, primul aflat pe linia i și pe coloana $j-1$ iar cel de-al doilea pe coloana j și pe linia $i-1$. Matricea va fi afișată pe ecran, linie cu linie, numerele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $n=4$, se obține matricea alăturată.

(10p.)

1	1	1	1
1	2	3	4
1	3	6	10
1	4	10	20

Subiectul III (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking sunt generate numerele de 3 cifre, având toate cifrele distincte și cu proprietatea că cifrele aflate pe poziții consecutive sunt de paritate diferită. Știind că primele șase soluții generate sunt, în această ordine, **103, 105, 107, 109, 123, 125**, care este a zecea soluție generată? (4p.)

- a. 145 b. 147 c. 230 d. 149

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Se consideră subprogramul alăturat:

Ce valoare are $f(15,2)$? Dar $f(128,2)$?

(6p.)

```
int f (int a, int b)
{
    if (b<1) return -1;
    else
        if (a % b ==0)
            return 1+f(a / b, b);
        else return 0;
}
```

3. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural n ($n \leq 100$) și apoi cele n elemente, numere naturale cu cel mult 4 cifre fiecare, ale unui tablou unidimensional

a. Programul afișează pe o linie a ecranului suma celor n elemente ale tabloului, pe următoarea linie a ecranului suma primelor $n-1$ elemente și așa mai departe, astfel încât ultima linie afișată să conțină doar primul element al tabloului.

Exemplu: dacă $n=4$ iar tabloul are elementele $a=(1,7,3,4)$ programul va afișa valorile alăturate: (10p.)

15
11
8
1

4. Se consideră fișierul **BAC.TXT** ce conține un șir **crescător** cu cel mult un milion de numere naturale de cel mult nouă cifre fiecare, separate prin câte un spațiu.

a) Să se scrie un program **C++** care, folosind un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare, citește din fișier toți termenii șirului și afișează pe ecran, pe o singură linie, fiecare termen distinct al șirului urmat de numărul de apariții ale acestuia în șir. Valorile afișate sunt separate prin câte un spațiu.

Exemplu: dacă fișierul **BAC.TXT** are următorul conținut:

1 1 1 5 5 5 5 9 9 11 20 20 20

programul va afișa:

1 3 5 4 9 2 11 1 20 3

deoarece 1 apare de 3 ori, 5 apare de 4 ori, etc. (6p.)

b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). (4p.)